

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift
①⑪ DE 3311480 A1

⑤① Int. Cl. 3:
H01R 11/18
G 01 R 31/28

②① Aktenzeichen: P 33 11 480.3
②② Anmeldetag: 29. 3. 83
④③ Offenlegungstag: 11. 10. 84

DE 3311480 A1

⑦① Anmelder:

Feinmetall GmbH, 7033 Herrenberg, DE

⑦② Erfinder:

Kullen, Johannes, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE

⑥④ Kontaktbaustein

Elektrischer Kontaktbaustein für Meß- oder Prüfzwecke.
Zur Verlängerung seiner Lebensdauer ist zumindest die Kon-
taktspitze seines Kontaktiergliedes mit einer dünnen Schicht
aus metallischem Hartstoff einer Härte von mindestens 1200
HV und eines spezifischen elektrischen Widerstandes von
maximal $100 \mu \Omega \text{ cm}$ versehen.

DE 3311480 A1

Dr. phil. Oskar Konrad

Dr. phil. Oskar Konrad

Dr. phil. Oskar Konrad

7400 STUTTGART 4, Klopferle 120.6

Postfach 51

5482

Patentansprüche

1. Elektrischer Kontaktbaustein für Meß- oder Prüfzwecke, welcher ein metallisches Kontaktierglied mit einer dem Kontaktieren von Prüflingen, insbesondere von zu messenden bzw. zu prüfenden Leiterplatten dienenden Kontaktspitze aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Kontaktspitze (16) des Kontaktiergliedes (12) mit einer dünnen Schicht aus metallischem Hartstoff einer Härte von mindestens 1200 HV und eines spezifischen elektrischen Widerstandes von maximal $100 \mu\Omega \text{ cm}$ versehen ist.
2. Kontaktbaustein nach Anspruch 1, welcher zwei gesonderte Teile aus Metall aufweist, die mittels relativ zueinander beweglichen, an ihnen vorhandenen Kontaktflächen miteinander in elektrischem Kontakt stehen zwecks Übertragung von elektrischem Meß- oder Prüfstrom, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der Kontaktspitze (16)

5482

- 2 -

1

5

auch mindestens eine dieser Kontaktflächen (17, 20) ebenfalls mit einer dünnen Hartstoffschicht (18) aus metallischem Hartstoff einer Härte von mindestens 1200 HV und eines spezifischen elektrischen Widerstandes von max. $100 \mu\Omega\text{cm}$ versehen ist.

10

3. Kontaktbaustein nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hartstoff der Hartstoffschicht (18) eine Härte von mindestens 2000 HV aufweist.

15

4. Kontaktbaustein nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hartstoff der Hartstoffschicht (18) einen spezifischen elektrischen Widerstand von weniger als $70 \mu\Omega\text{cm}$, vorzugsweise weniger als $50 \mu\Omega\text{cm}$ aufweist.

20

5. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht metallisches Karbid enthält.

25

6. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht aus Karbid besteht.

30

7. Kontaktbaustein nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Karbid Titankarbid, Zirkoniumkarbid, Wolframkarbid, Niobkarbid, Tantal-

35

5482

- 3 -

- 1
- 5 karbid oder Vanadinkarbid ist.
8. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht (18) elektrisch leitfähiges Nitrid enthält.
- 10
9. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht (18) aus Nitrid besteht.
- 15
10. Kontaktbaustein nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Nitrid Titannitrid oder Zirkoniumnitrid ist.
- 20
11. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 7, 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht (18) elektrisch leitfähiges Borid enthält.
- 25
12. Kontaktbaustein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Hartstoffschicht (18) aus Borid besteht.
- 30
13. Kontaktbaustein nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Borid Titanborid, Zirkoniumborid, Vanadinborid, Niobborid, Molybdänborid, Wolframborid oder Tantalborid ist.
- 35

1

- 5 14. Kontaktbaustein nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht mindestens einer Kontaktfläche (17, 20) geringere Dicke als die Hartstoffschicht der Kontaktspitze (16) aufweist.

10

- 15 15. Kontaktbaustein nach Anspruch 2 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffschicht (18) mindestens einer dieser Kontaktflächen (17, 20) aus demselben metallischen Hartstoff wie die Hartstoffschicht (18) der Kontaktspitze (16) des Kontaktiergliedes (12) besteht.

20

16. Kontaktbaustein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Oberfläche des Kontaktiergliedes (12) mit einer dünnen Hartstoffschicht (18) versehen ist.

25

30

35

5482

- 5 -

1

5

Feinmetall Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
7033 Herrenberg

10

Kontaktbaustein

15

Die Erfindung betrifft einen Kontaktbaustein gemäß dem
Oberbegriff des Anspruches 1.

20

25

Bei einem bekannten Kontaktbaustein dieser Art (DE-
PS 29 04 360), welcher ein Mantelrohr, eine Schrauben-
feder und einen Kontaktkolben aufweist, ist der Kon-
taktkolben chemisch hartvernickelt. Auch das Mantel-
rohr ist zumindest an seiner mit dem Kontaktkolben
in Berührung kommenden Innenfläche chemisch hartver-
nickelt. Hierdurch werden lange Lebensdauer sowie
geringe und gleichbleibende elektrische Übergangs-
widerstände der hartvernickelten Flächen des Kontakt-
bausteines erreicht.

30

Solche Kontaktbausteine dienen insbesondere dazu, in
Adapterplatten eingesetzt zu werden, die jeweils eine
Vielzahl solcher Kontaktbausteine zum gleichzeitigen
Abtasten einer Vielzahl von zu prüfenden bzw. zu
messenden Stellen von Leiterplatten oder dergl. auf-
weisen.

35

1

5 Diese in der Elektronikindustrie, insbesondere auch
bei Rechnerherstellern eingesetzten elektrischen Kon-
taktbausteine müssen eine große Anzahl, bspw. oft min-
destens 1 bis 5 Millionen von Meß- bzw. Prüfungsvorgängen
10 durchführen können, ohne daß ihre elektrischen Eigen-
schaften sich störend verändern. Je höher die Anzahl
von Meß- oder Prüfungsvorgängen ist, die der Kontaktbau-
stein ohne störende Änderung seiner elektrischen
Eigenschaften ausführen kann, um so betriebssicherer
und wirtschaftlicher ist er. Nun haben aber derarti-
15 ge Kontaktbausteine in der Regel sehr geringe Durch-
messer von vielfach weniger als 1 mm bis meist höch-
stens 2,5 mm und es ist deshalb nicht einfach, ihnen
bei solch geringen Durchmessern hohe Lebensdauer zu
geben, wenn man berücksichtigt, daß sie wegen ihrer
20 Kleinheit nicht reparabel sind und deshalb ihre
schwächste Stelle - in der Regel ihre Kontaktspitze -
ihre Lebensdauer bestimmt. Der Kontaktbaustein soll
ferner geringen, über seine Lebensdauer weitgehend
konstanten elektrischen Widerstand haben von mög-
25 lichst nur ca. 40 bis 600 Milliohm. Dies erfordert
geringen elektrischen Widerstand der Kontaktspitze
und des übrigen Kontaktbausteines. Wenn der Kontakt-
baustein zwei gesonderte Teile aufweist, die rela-
tiv zueinander beweglich sind und in elektrischem
30 Kontakt miteinander stehende, Meß- oder Prüfstrom
übertragende Kontaktflächen aufweisen, ist es auch
erforderlich, daß die elektrischen Übergangswider-

35

5482

- 7 -

1

- 5 stände dieser Kontaktflächen sich ebenfalls während
möglichst vieler Meß- oder Prüfvorgängen nicht oder
nicht störend ändern und klein sind.

- 10 Die Härte der Hartnickelschichten des Kontaktbau-
steines nach der DE-PS 29 04 360 beträgt ca. 1000 HV
(HV = Vickershärte). Diese Hartnickelschichten erge-
ben hohe Verschleißfestigkeit. Es ist jedoch erwünscht,
noch höhere Verschleißfestigkeit zumindest der beson-
ders stark beanspruchten Kontaktspitze zu erreichen,
15 um die Lebensdauer eines solchen Kontaktbausteines
noch weiter zu erhöhen. Hierbei tritt jedoch die
Schwierigkeit auf, daß hierunter die elektrische
Leitfähigkeit des Kontaktbausteines nicht leiden darf.

- 20 Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Kontakt-
baustein der im Oberbegriff des Anspruches 1 genann-
ten Art zu schaffen, der erhöhte Lebensdauer bei den
erforderlichen elektrischen Eigenschaften hat.

- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kon-
taktbaustein gemäß Anspruch 1 gelöst. Unter metalli-
schen Hartstoffen sind elektrisch leitfähige Hart-
stoffe in der Definition UHLEIN "Römpps Chemisches
Wörterbuch", Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stutt-
30 gart, 1969, S. 351, verstanden.

Durch die Erfindung wird bei guter, über die Lebens-
dauer weitgehend konstant bleibender elektrischer

35

1

5 Leitfähigkeit des Kontaktbausteines, der die Meß- und
Prüfströme nicht störend verfälscht, insbesondere bei
geringem elektrischen Widerstand bzw. Wider-
ständen an der oder den metallische Hartstoffschichten
aufweisenden Stellen höhere Lebensdauer des Kontakt-
10 bausteines als bisher erzielt.

Die Hartstoffschicht ergibt nämlich bei geringer
Schichtdicke noch sehr gute elektrische Leitfähig-
keit in Richtung quer zur Schichtoberfläche und da-
15 mit für solche Kontaktbausteine notwendigen
geringen elektrischen Widerstand. Die hier-
für notwendigen geringen Schichtdicken werden durch
die sehr hohe Härte und die hierdurch erreichte hohe
Verschleißfestigkeit der Hartstoffschicht ermöglicht.
20 Diese hohe Verschleißfestigkeit der Hartstoffschicht
wird also zum Erzielen der für geringen elektrischen
Widerstand notwendigen geringen Schichtdicke der
Hartstoffschicht unter gleichzeitigem Erreichen
höherer Lebensdauer, d.h. höheren Anzahlen von Meß-
25 oder Prüfungsvorgängen des Kontaktbausteines ausgenutzt.
Auch haben metallische Hartstoffe in der Regel gute
chemische Beständigkeit. Vorzugsweise kann die Dicke
der Hartstoffschicht ungefähr 0,5 bis 10 μm betragen.

30 Die Lebensdauer des Kontaktbausteines wird noch
weiter erhöht, wenn man gemäß Anspruch 3 vorsieht,
daß die Hartstoffschicht eine Härte von mindestens
2000 VH (VH = Vickershärte) aufweist. Ferner ist es

35

1

5 für das Erzielen besonders geringer elektrischer
Widerstände zweckmäßig, vorzusehen, daß
der spezifische elektrische Widerstand des Hart-
stoffes der Hartstoffschicht weniger als $70 \mu\Omega\text{cm}$
aufweist. Besonders günstig ist es, wenn dieser spe-
10 zifische Widerstand des Hartstoffes weniger als
 $50 \mu\Omega\text{cm}$ aufweist.

15 Falls der Kontaktbaustein außer an der Kontaktspitze
noch an mindestens einer weiteren, für elektrischen
Kontakt vorgesehenen Fläche eine metallische Hart-
stoffschicht aufweist, kann diese zweckmäßig aus dem-
selben Hartstoff wie die Hartstoffschicht der Kon-
taktspitze bestehen und auch ungefähr dieselbe Dicke
aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, die Schicht-
20 dicke der Hartstoffschicht an einer Kontaktfläche,
die weniger starken mechanischen Beanspruchungen als
die Hartstoffschicht an der Kontaktspitze unterliegt,
noch dünner als die Hartstoffschicht der Kontakt-
spitze vorzusehen, um ihren elektrischen Übergangs-
25 widerstand noch kleiner zu machen.

Der Hartstoff der Hartstoffschicht kann aus einer
einzigen Verbindung oder dergl. bestehen. Jedoch ist
es auch möglich, daß die Hartstoffschicht aus mehre-
30 ren unterschiedlichen Hartstoffen zusammengesetzt ist
und/oder zusätzliche Legierungsbestandteile oder

35

1

5 dergl. enthält oder in sie eingebaut sind. Besonders
günstig ist es, wenn die Hartstoffschicht aus Karbid
oder Nitrid oder Borid besteht. In vielen Fällen kann
auch vorgesehen sein, daß sie elektrisch leitfähiges
10 Karbid, Nitrid oder Borid enthält, d.h. außer dem
weiteren Bestandteil enthält, der ihre Härte und/oder
ihre elektrische Leitfähigkeit und/oder ihre chemische
Beständigkeit noch erhöht.

15 Das Karbid kann vorzugsweise Titankarbid, Zirkonium-
karbid, Vanadinkarbid, Niobkarbid, Tantalkarbid oder
Wolframkarbid sein. Das Nitrid kann vorzugsweise
Titannitrid oder Zirkoniumnitrid sein. Das Borid kann
vorzugsweise Titanborid, Zirkoniumborid, Vanadin-
20 borid, Niobborid, Tantalborid, Molybdänborid oder
Wolframborid sein.

Einige geeignete Karbide, Nitride oder Boride haben
folgende chemischen Formeln:

25

$WC, TaC, Ta_2C, NbC, Nb_2C, VC, ZrC, TiC,$
 $TiN, ZrN, TiB, TiB_2, ZrB, ZrB_2, ZrB_{15},$
 $VB, VB_2, NbB_2, TaB_2, Mo_2B_5, Mo_2B_2,$
 $W_2B_5.$

30

Hartstoffe dieser chemischen Formeln sind im Fachbuch
KIEFFER-BENESOVSKY "Hartstoffe", Springer-Verlag,

35

1

5 Wien, 1963, beschrieben. Es kommen auch elektrisch leit-
fähige Nitride, Karbide und Boride anderer chemischer
Zusammensetzungen infrage. Auch sind manche metalli-
sche Hartstoffe nichtstöchiometrische Verbindungen bzw.
es braucht manche Verbindung nicht den Wertigkeitsvor-
10 stellungen der Elemente zu entsprechen. Bspw. können
Karbide nichtstöchiometrische Verbindungen sein, siehe
Römpfs Chemisches Wörterbuch, wie oben, S. 119.

15 Für das Aufbringen der Hartstoffschicht auf den be-
treffenden Metallkörper sind neben anderen Verfahren
vor allem geeignet das CVD-Verfahren (Chemical Vapor
Deposition) sowie das PVD-Verfahren (Physical Vapor
Deposition). Zu letzterem Verfahren gehört die Katho-
denzerstäubung (Sputtern) und das ionenunterstützte
20 Aufdampfen (Ion-Plating).

Der bezüglich des Erzielens hoher Lebensdauer kritisch-
ste Punkt eines solchen elektrischen Kontaktbausteines
ist seine Kontaktspitze. Es genügt deshalb oft, nur
25 diese Kontaktspitze mit einer dünnen metallischen Hart-
stoffschicht zu überziehen. Falls der Kontaktbaustein
noch Kontaktflächen hat, die relativ zueinander beweg-
lich sind und in elektrischem, den Meß- oder Prüfstrom
übertragenden Kontakt miteinander stehen und durch die
30 relative Beweglichkeit ebenfalls Verschleiß unter-
liegen, kann man hier jedoch vorzugsweise ebenfalls
Beschichtung mindestens einer dieser Kontaktflächen
mit Hartstoff der beschriebenen Eigenschaften in

35

1

geringe Übergangswiderstände ergebenden

5 dünnen Schichtdicken von ebenfalls vorzugs-
weise 0,5 -10 μm vorsehen. Da solche relativ zueinan-
der beweglichen Kontaktflächen jedoch meist erheb-
lich geringerem Verschleiß als die Kontaktspitze des
Kontaktbausteines ausgesetzt sind, genügen an diesen
10 relativ zueinander beweglichen Flächen oder an einer
von ihnen in vielen Fällen auch andere Beschichtungen,
beispielsweise sie chemisch hartzuvernicken, oder
es kann von Beschichtungen hier manchmal abgesehen
werden, ohne die Lebensdauer des Kontaktbausteines zu ver-
15 kürzen.

Der elektrische Kontaktbaustein kann im übrigen von üblicher
Bauart sein, insbesondere ein Kontaktbaustein, wie er
in dem Prüfen von Leiterplatten dienenden Adapter-
platten eingesetzt wird. Solche Kontaktbausteine be-
20 stehen meistens aus einem Mantelrohr, dem Kontakt-
kolben und einer ihn ständig belastenden Feder. Die
Erfindung ist jedoch nicht auf derartige Kontakt-
bausteine beschränkt, sondern sie ist auch bei
anderen Kontaktbausteinen anwendbar. So kann beispiels-
25 weise der Kontaktbaustein gegebenenfalls nur aus einem
dem Kontaktieren der Prüflinge dienenden drahtförmigen Kontakt-
stift bestehen, der zumindest an seiner Kontaktspitze
mit einer dünnen metallischen Hartstoffschicht ver-
sehen ist.

30 In der Zeichnung ist ein Kontaktbaustein gemäß einem
Ausführungsbeispiel der Erfindung teilweise geschnit-
ten dargestellt.

35

5482

- 13 -

1

- Der dargestellte Kontaktbaustein 10 besteht aus einem metallischen Mantelrohr 11, einem metallischen, als Kontaktierglied dienenden Kontaktkolben 12 und einer metallischen Schraubenfeder 13. Der massive Kontaktkolben 12 besteht aus einem im Mantelrohr 11 in einem Schiebesitz geführten, im Durchmesser verbreiterten, kreiszylindrischen Führungsteil 14, an das koaxial ein gerader Stift 15 mit einer an seinem freien Ende befindlichen Kontaktspitze 16 einstückig anschließt.
- Das Metall des Kontaktkolbens 12 wie auch das Metall des Mantelrohres 11 ist elektrisch gut leitfähig, bspw. Messing. Der metallische Kontaktkolben 12 ist auf seiner ganzen Oberfläche mit einer dünnen Hartstoffschicht 18 aus metallischem Hartstoff versehen. Die Dicke dieser Schicht 18 kann vorzugsweise $0,5 - 10 \mu m$ betragen und ist in der Zeichnung übertrieben dick dargestellt. Es genügt jedoch oft bereits, zur bedeutenden Erhöhung der mit diesem Kontaktbaustein 10 vornehmbaren Anzahlen von Meß- und Prüfvorgängen nur die mit Prüflingen, wie Leiterplatten oder dergl., in Kontakt kommende Kontaktspitze 16 des Kontaktiergliedes 12 mit einer solchen dünnen Hartstoffschicht 18 zu versehen. Jedoch ist es meist besonders günstig, wenn auch die Umfangsfläche 17 des Führungsteiles 14 ebenfalls mit einer solchen dünnen metallischen Hartstoffschicht 18 versehen ist. Aus Herstellungsgründen ist es dabei zweckmäßig, die gesamte Oberfläche des Kontaktkolbens 12 mit einer solchen dünnen Hartstoffschicht 18 zu versehen. Dieser Kontaktkolben 12 weist trotz

1

der geringen Dicke der Hartstoffschicht 18 im Betrieb
5 sehr hohe Lebensdauer auf, kann also sehr viele
Prüf- oder Meßvorgänge bei ungefähr gleichbleibenden
elektrischen Eigenschaften, insbesondere geringen
elektrischen Übergangswiderständen ausüben.

10 Desgleichen ist es besonders zweckmäßig, um auch für
die Innenumfangswand 20 des Mantelrohres 11 eben-
falls sehr hohe Verschleißfestigkeit bei ebenfalls
geringem elektrischen Übergangswiderstand zu er-
reichen, sie zumindest am vom Führungsteil 14 kontak-
15 tierten Bereich ebenfalls mit einer solchen
dünnen Schicht 18 aus metallischem Hartstoff zu ver-
sehen. Und zwar gleitet das Führungsteil 14 an dieser
Innenumfangswandung 20 im Betrieb axial hin und her
und kontaktiert sie ständig, so daß sie ebenfalls
20 eine elektrische Kontaktfläche des Kontaktbausteines
10 bildet.

Es können also vorzugsweise die Kontaktflächen 17, 20
ebenfalls mit dünnen Schichten 18 aus metallischem
25 Hartstoff versehen sein, um hier ebenfalls
sehr hohe Verschleißfestigkeit bei sehr geringem elektrischen
Übergangswiderstand zu erreichen, der sich während
der Lebenszeit des Kontaktbausteines nicht oder nicht
störend ändert.

30

Die Feder 13 stützt sich an der rückwärtigen, eine mittige
Bohrung aufweisende Rückwand 22 des Mantelrohres 11 ab
und liegt unter ständiger Vorspannung an der ebenen
Rückseite des Führungsteiles 14 an und drückt so
35 den Kolben 12 in die dargestellte Stellung, in der sein

1

Führungsteil an die vordere Stirnwand 23 des Mantelrohres 11 angedrückt ist. Wenn dieser Kontaktbaustein im Betrieb eine Leiterplatte oder dergl. mit seiner Kontaktspitze 16 kontaktiert, wird das Kontaktierglied 12 gegen die Wirkung der Feder 13 in Richtung des Pfeiles A verschoben, wobei sich die elektrisch leitenden Eigenschaften dieses Kontaktbausteines 10 praktisch nicht ändern, so daß es den Meß- oder Prüfstrom, von dem es bei jeder Messung oder Prüfung durchflossen wird, in seiner Größe wegen des geringen elektrischen Widerstandes nicht störend beeinflusst.

15

Dieser Kontaktbaustein 10 kann vorzugsweise in einer nicht dargestellten Adapterplatte eingesetzt werden, die eine Vielzahl solcher Kontaktbausteine trägt, um gleichzeitig eine Vielzahl von elektrisch zu prüfenden oder zu messenden Punkten von Leiterplatten oder dergl. elektrisch messen bzw. prüfen zu können. Der Durchmesser des Mantelrohres 11 kann deshalb wie üblich sehr klein sein.

20

25

Der beim Prüfen einer Leiterplatte oder dergl. diesen Kontaktbaustein 10 durchströmende Strom tritt an der Kontaktspitze 16 in den Kontaktkolben 12 ein und strömt von seinem Führungsteil 14 über die Kontaktflächen 17, 20 und gegebenenfalls auch mit über die Feder 13 in das Mantelrohr 11 über. Vom Mantelrohr 11 aus kann der Strom über eine nicht dargestellte Steck- oder Lötverbindung weitergeleitet werden. Die Stromrichtung kann natürlich auch entgegengesetzt verlaufen oder es kann auch Wechselstrom für die Prüfung bzw. Messung vorgesehen sein.

30

35

- 16 -
- Leerseite -

3311480

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 11 480
H 01 R 11/18
29. März 1983
11. Oktober 1984

